

PDH6-201921

File: Dec. 28, 1992  
Priority:

Disclos. : Jul. 22, '94  
Examination: Not req.

Assign. : HITACHI

3 Claims

Title: Optical Component and Fixing  
Method

Fig. 3 shows existing optical wave guide module where two optical units are placed on the support 6 and 11 respectively.

The support of one of the units is welded to the package 13, and then other unit is laterally aligned and welded to the package and then optical element is vertically aligned and fixed by solder. But such vertical alignment method is not good due to shrinkage of solder at coagulation.

Further, if outside force is applied to the package, alignment will be lost.

The invention is shown in Fig. 1, 2. where

1: optical element      2: support

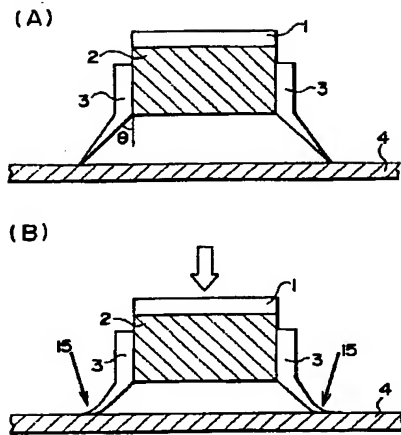
3: elastic plate      4: package

The unit is laterally aligned first, then vertically aligned by pushing down the unit finely. Then the foot portion of the elastic plates are firmly welded using YAG laser to the package when the unit is held with the aligned position. Optical element is isolated from outside and high reliability is expected.

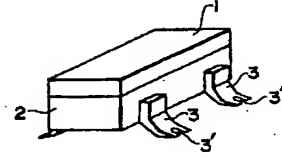
13 パッケージ  
14 光ファイバ

15 YAGレーザー光

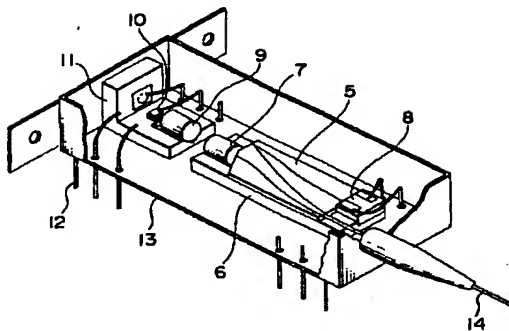
【図1】



【図2】



【図3】



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-201921

(43)公開日 平成 6年(1994) 7月22日

(51)IntCl.<sup>5</sup>

G 0 2 B 6/00  
6/42

識別記号

3 5 1

庁内整理番号

6920-2K  
9317-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平4-358738

(22)出願日

平成 4年(1992)12月28日

(71)出願人 000005120

日立電線株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 1 番 2 号

(72)発明者 西尾 友幸

茨城県日立市日高町 5 丁目 1 番 1 号「日立  
電線株式会社オプトロシステム研究所内」

(74)代理人 弁理士 小山田 光夫

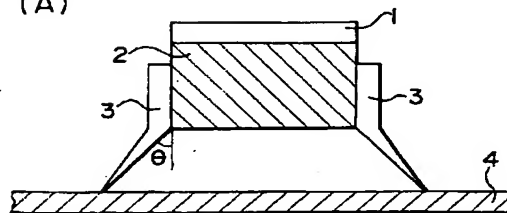
(54)【発明の名称】 光学部品およびその固定方法

(57)【要約】

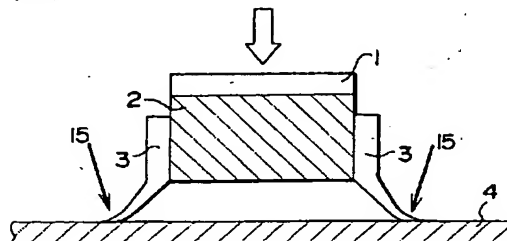
【目的】 光モジュールにおける光学部品、特に垂直方向の光軸合わせが可能な光学部品およびその固定方法を提供する。

【構成】 パッケージに溶接固定される光学素子とそれを支持する支持台からなる光学部品において、この光学部品の垂直方向の光軸を任意な位置に調整するための弾性板を支持台に取り付け、上記光学部品の任意な位置での垂直方向の光軸合わせと固定が高精度で行うことができるようにした。また、光学部品をパッケージに固定する方法において、上記光学部品の両脇に取り付けられた弾性板を変形させ、上記光学部品の垂直方向の光軸を任意の位置で調整し、溶接固定または半田固定する。

(A)



(B)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 パッケージに溶接固定される光学素子とそれを支持する支持台からなる光学部品において、この光学部品の垂直方向の光軸を任意な位置に調整するための弾性板を支持台に取り付け、上記光学部品の任意な位置での垂直方向の光軸合わせと固定が高精度で行うことができるようにしたことを特徴とする光学部品。

【請求項2】 光学部品をパッケージに固定する方法において、上記光学部品の両脇に取り付けられた弾性板を変形させ、上記光学部品の垂直方向の光軸を任意の位置で調整し、溶接固定または半田固定することを特徴とする光学部品の固定方法。

【請求項3】 請求項1記載の光学部品および発光・受光素子を同一のパッケージ内に搭載したことを特徴とする光モジュール。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は光モジュールにおける光学部品、特に垂直方向の光軸合わせが可能な光学部品およびその光学部品の固定方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の光モジュールにおける光学部品の固定方法は、光学素子を支持台に固定した後、パッケージにその支持台を接着剤あるいはレーザー溶接等で固定する方法や光学素子を直接パッケージに固定する方法等で行っている。以下、光導波路型モジュールを例にとり、従来の技術を図面を参照して説明する。

【0003】 図3は、従来の光学部品の固定方法を説明するための光導波路型モジュールの一例を示す斜視図である。まず、受光素子側の光学部品は、光導波路5とそれを支持する支持台6を接着剤あるいはAu/Sn等の半田で固定する。支持台6の両端には、光導波路5と高精度に光軸が調整された第2レンズ7および受光素子8が固定されている。これらの光導波路5、支持台6、第2レンズ7および受光素子8をまとめて第1光学部品と呼ぶ。

【0004】 次に、発光素子側について説明する。半導体レーザー10は半導体レーザー(LD)システム11に搭載されている。なお、上記LDシステム11は熱伝導率が高い銅でできている。この半導体レーザー10の射出側には第1レンズ9が半導体レーザー10と高精度に光軸が調整されて固定されている。このような半導体レーザー10、LDシステム11および第1レンズ9をまとめて第2光学部品と呼ぶ。

【0005】 これらの受光素子および発光素子を含む光学部品からなる光導波路型モジュールの実装方法として、まず、上記第1光学部品を水平方向(X軸、Y軸)において位置決めを行い、パッケージ13に溶接により固定する。その後で、上記第1光学部品と垂直方向および水平方向の一軸において光軸合わせを行った上記第2光

学部品をパッケージ13側面に半田で固定する。ここで半田を用いる理由は熱伝導性が優れているためである。なお、12はパッケージ13に取付られたリードピン、14は第1光学部品に接続された光ファイバである。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の固定方法では、光学素子およびそれを支持する支持台にはそれ自体水平方向(X軸、Y軸方向)に光軸合わせができたとしても、垂直方向(Z軸方向)の光軸合わせはできない欠点がある。その結果、先の従来技術で説明したように最終工程で半導体レーザーの搭載している第2光学部品によって垂直方向(Z軸)の光軸合わせを行い、半田で固定している。しかし、この半田により数 $\mu\text{m}$ 以内の高精度に固定することは非常に困難である。それは、半田が凝固するとき一様に凝固せず、最終的に約20~50 $\mu\text{m}$ ズレてしまうからである。

【0007】 以上のことから、垂直方向の光軸合わせが可能で、なおかつ、高精度に固定することができる技術が求められていた。また、従来の固定方法では、パッケージへの外力が直接光学部品に伝わり、光学素子のひび割れ等の問題も生じていた。

【0008】 この発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、半導体レーザーと光学部品の光結合において、高効率で結合可能になるような、また、光学部品の信頼性を高めるための光学部品の固定方法を提供することにある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】 この発明は、パッケージに溶接固定される光学素子とそれを支持する支持台からなる光学部品において、この光学部品の垂直方向の光軸を任意な位置に調整するための弾性板を支持台に取り付け、上記光学部品の任意な位置での垂直方向の光軸合わせと固定が高精度で行うことができるようにしたことを特徴とする光学部品である。また、この発明は、光学部品をパッケージに固定する方法において、上記光学部品の両脇に取り付けられた弾性板を変形させ、上記光学部品の垂直方向の光軸を任意の位置で調整し、溶接固定または半田固定することを特徴とする光学部品の固定方法である。さらに、この発明は、光学部品および発光・受光素子を同一のパッケージ内に搭載したことを特徴とする光モジュールである。

## 【0010】

【作用】 光モジュールにおける光学部品の固定方法として、光学素子を支持する支持台の両脇に弾性板を用いたので、光学部品の任意の位置での垂直方向の光軸合わせおよび固定が高精度で行うことが可能になり、また、光学部品の信頼性を大幅に向上させることができる。

## 【0011】

【実施例】 以下、図面を参照してこの発明の光学部品およびその固定方法の実施例を説明する。図1(A)、

(B)は、光学部品をパッケージに固定するときの方法を説明するための要部の断面図、図2は光学素子、支持台および弾性板全体を構成を示す斜視図である。

【0012】図1(A)において、光学素子1はこれを支持する支持台2に接着剤で固定されている。この固定方法は接着剤に限らず、Au/SnおよびAg/Sn等のダイボンディングによる方法であってもよい。この支持台2の両脇には弾性板3がYAGレーザ溶接あるいはCO<sub>2</sub>レーザ溶接等で強力に固定されている。

【0013】上記弾性板3は、光学素子1および支持台2の重量を支えるだけの剛性をもった形状に形成される。例えば、下方に広がった形状とする方が弾性板を変形させやすく、有効的である。ただし、弾性板3の支持台2への取付角度θは光学部品の重量と弾性板の剛性および弾性板の厚さで決定される。このとき、光学部品の重量を一定とし、弾性板も同じ材質のものを使用したとして、取付角度θが小さくなると弾性板の厚さは薄くてすみ、逆に、取付角度θが大きくなると弾性板の厚さは厚くしなければならない。

【0014】この弾性板3の形状は光学部品を搭載するパッケージ4の幅と高さの寸法で決定すればよい。また、弾性板3の材質として剛性の高いものを使用した場合、図1(A)に示すように弾性板3の先端を細く（薄く）形成するとよい。さらに、図2に示すように弾性板3の先端部の中央部に切り欠き3'を入れておくとい

【0015】次に、図1(B)を参照して固定方法を説明する。まず、光学素子1を上から下方に押しつけ、光学素子1の光軸を半導体レーザ等の光軸と一致させる。このときの弾性板3の状態は、下方に押しつけられる力により弾性板3の先端部分がある接地面積を持つようになる。この弾性板3とパッケージ4との接する部分を矢印15で示すYAGレーザ等で溶接固定するのである。このとき、弾性板3のパッケージ4との接する部分の根元部分の両側および先端部分両側それぞれ2か所が溶接される。YAGレーザは1~2μmのオーダで固定することが可能で、ミクロンの光軸合せを必要とする光学部品の固定によく使用されている。

【0016】図2では、弾性板を4つ用いるものを示したが、この数の制約はない。また、弾性板3の先端に切り欠き3'を設けたこの例では、この切り欠き3'のパッケージ4に接する根元部分および先端部分の2か所を溶接して固定される。従って、図1に示す弾性板3では1つの弾性板3に4か所溶接することが必要だったが、図2に示す弾性板3では溶接が2か所で済むことになる。なお、強度的に問題がなければ（即ち、光学素子の押し付け力に対する弾性体の反発力に耐えることができれば）、弾性板3の先端の切り欠き3'の根元部分のみ1か所の溶接だけで固定することもできる。この場合にはさらに溶接が簡略化されるので、それだけ作業性が

向上する。

【0017】このように光学部品の支持台2に自由自在に垂直方向（Z軸方向）の位置を変えることができる機能を持つ弾性板3を取り付け、それを垂直方向の角度出しを行いながらYAGレーザ溶接を行うことで高精度な実装を行うことが可能になる。

【0018】上記例では、弾性板3が光学素子1を支える支持台2と別体のものについて説明したが、これは支持台2と一体成形構造になっている光学部品であってもよいことは勿論である。また、弾性板3の支持台2への取り付け位置が支持台2の両脇ではなく、支持台2の底面に設けるようにしてもよい。

【0019】また、上記例では光学部品のパッケージへの取り付けが弾性板だけで行っているため、機械的な振動に対して光学素子の軸ずれが生じるときには、光学素子を支える支持台の両脇にブロックを当てて溶接等でパッケージとがっちり固定するとよい。

【0020】従って、例えば、図3に示す光導波路型モジュールの第1光学部品にこの発明の固定方法を採用した場合には高精度な実装が可能となり、ひずみ等による光導波路のひび割れや伝送ロスの増加をなくすことが可能となった。

【0021】

【発明の効果】以上説明したとおり、この発明の光学部品およびその固定方法によれば、半導体レーザ等の発光素子と光学素子との光軸合せを支持台の機械加工精度に頼ることなく、自由自在に光学部品で高精度に調整することが可能であり、また、光学素子を支える支持台とパッケージの間に空間を設けることで、パッケージに働いた外力が直接光学素子に伝わらない構造となり、光学素子の信頼性が大幅に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)、(B)は、一実施例の固定方法を説明するための要部の断面図、

【図2】光学部品全体の斜視図、

【図3】従来の、光導波路型モジュールの構成を示す斜視図である。

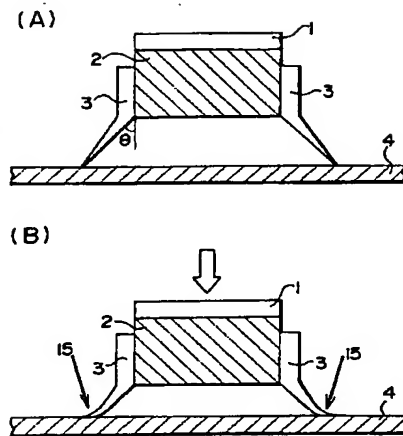
【符号の説明】

- 1 光学素子
- 2 支持台
- 3 弾性板
- 4 パッケージ
- 5 光導波路
- 6 支持台
- 7 受光素子
- 8 第2レンズ
- 9 第1レンズ
- 10 半導体レーザ
- 11 LDシステム
- 12 リードピン

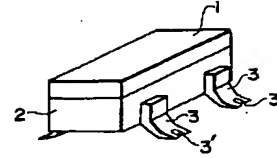
13 パッケージ  
14 光ファイバ

15 YAGレーザー光

【図1】



【図2】



【図3】

